

**XVII COBREAP - CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE
AVALIAÇÕES E PERÍCIAS - IBAPE/SC - 2013**

MÁ EXECUÇÃO DE OBRAS DE ENGENHARIA COM ESTUDO DE CASOS

SUMÁRIO

A - Considerações preliminares.....	4
B – Primeiro estudo de caso – estrutura da cobertura de imóvel	5
C – Segundo estudo de caso – má execução de obra em escola.....	12
D – Terceiro estudo de caso – geminados	23
K - Conclusão final	25
Referências Bibliográficas	26

RESUMO

O presente trabalho teve como objeto apresentar a má execução das obras em desrespeito as Normas Brasileira e a boa engenharia. Serão apresentados alguns estudos de casos vistoriados e que foram alvo de perícias. Apresentar casos práticos que ocorrem no dia-a dia.

Estes erros oriundos da má execução da obra acabam necessitando de adaptações não previstas nos orçamentos, em muitas situações se faz necessário até a demolição total da obra e a reconstrução completa da mesma.

Nestes estudos de caso serão apresentados algumas fases de serviços que foram constatados erros com maior ênfase, não sendo possível apresentar todas as fases da obra.

É de conhecimento que a mão-de-obra na construção civil em muitos casos não é de boa qualidade e que o conhecimento e que o pessoal que nela trabalha possui conhecimento da prática, mas que quando supervisionados por profissionais habilitados, aliados a detalhes de projeto, podem resultar em bons trabalhos.

Nos casos citados técnica adotada, assim como os serviços e materiais não seguiram o que preconiza a Associação Brasileira de Normas Técnica – ABNT.

PALAVRAS CHAVE: má execução das obras de engenharia com estudo de casos.

A - CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

a.1 - Informa a ABNT, esta que faz a normalização em relação a problemas existentes ou potenciais, prescrições destinadas à utilização comum e repetitiva com vistas à obtenção do grau ótimo de ordem em um dado contexto que a Normalização contribui com:

“Economia: Proporcionar a redução da crescente variedade de produtos e procedimentos.

Comunicação: Proporcionar meios mais eficientes na troca de informação entre o fabricante e o cliente, melhorando a confiabilidade das relações comerciais e de serviços.

Segurança: Proteger a vida humana e a saúde
Proteção do Consumidor: Prover a sociedade de meios eficazes para aferir a qualidade dos produtos.

Eliminação de Barreiras Técnicas e Comerciais: Evitar a existência de regulamentos conflitantes sobre produtos e serviços em diferentes países, facilitando assim, o intercâmbio comercial”

Cita ainda a ABNT que:

“Na prática, a Normalização está presente na fabricação dos produtos, na transferência de tecnologia, na melhoria da qualidade de vida através de normas relativas à saúde, à segurança e à preservação do meio ambiente.”

Informa-se que o memorial descritivo indica o mínimo necessário as quais deverão obrigatoriamente atender às normas e especificações da ABNT. Conforme a ABNT, o Memorial Descritivo é um documento que deve estar presente na maioria dos tipos de projetos.

Outra citação da ABNT é de que projetos de engenharia, arquitetura ou de outras ciências devem conter em um documento todo o detalhamento do projeto realizado. Informa ainda a ABNT, na Norma 13.532 que a função do memorial será então auxiliar toda a compreensão do projeto para todos os interessados no produto, com grifo acrescido por esta signatária. O memorial descritivo do projeto é um documento textual, de recomendações gerais. Em geral dentre inúmeros outros tópicos, pode conter:

conceituação do projeto

normas adotadas para a realização dos cálculos

premissas básicas adotadas durante o projeto

objetivos do projeto

detalhamento de materiais empregados na obra ou no produto

demais detalhes que pode ser importantes para o entendimento completo do projeto

Informa-se que apresenta-se divergências nos casos que serão apresentados tanto no que se refere a má execução das obras, assim como com a relação ao solicitado no memorial descritivo e o executado em obra.

Os trabalhos de campo nas várias obras e imóveis já concluídos começaram com uma vistoria detalhada da área, seguida de sucessivas visitas ao local; com posterior execução de Laudo Técnico. Seguem os estudos de casos:

B – PRIMEIRO ESTUDO DE CASO – ESTRUTURA DA COBERTURA DE IMÓVEL

O imóvel em questão é um prédio inacabado, de uso público, térreo, com cobertura com telhas de fibrocimento (foco do problema existente) e telhas cerâmicas em duas águas no vão central do prédio.

Informa-se que foram reutilizadas pela Construtora, escoras de eucalipto e madeiras de caixaria que se encontram sujas e em péssimo estado, pelo fato de ter sido utilizadas como apoio (escoras) para a laje; além de não possuírem qualificações para atuarem estruturalmente como estrutura da cobertura do edifício onde foram utilizados as telhas de fibrocimento.

É possível verificar a existência de argamassa nas escoras. Informa-se que foram utilizadas madeiras de Itaúba apenas como sarrafo para apoio das telhas de fibrocimento.



Figura 1 - Fotografia executada onde é possível observar a estrutura da cobertura do imóvel. Observar a existência de madeira de caixaria, que serve como apoio para as escoras.

b.1 –Normas

Informa-se que este trabalho técnico possui sua estrutura definida na Norma Brasileira NBR-13.752 da ABNT; que segundo a citada Norma é exigida nas manifestações escritas de trabalhos periciais de engenharia na construção civil. Informa-se que não foram seguidos os conceitos, métodos e procedimentos gerais prescritos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entre elas a Norma Técnica NBR7190/97 – Norma Brasileira de Regulamentação de madeira e Estruturas de Madeira.

Segundo as disposições da NBR 13.752/96 da ABNT, observou-se que a complexidade e grau de deterioração da estrutura de madeira da cobertura do imóvel em questão determinaram o estado de urgência da solução da cobertura do imóvel, que atualmente esta sendo utilizado de forma precária e inacabada.

b.2 –Origem das patologias construtivas

Constatou-se que a estrutura da cobertura, incluso a estrutura de madeira e a cobertura com telhas de fibrocimento possuem origem nos serviços mal executados e no material fornecido pela Construtora podendo ser subdividido como:

b.2.1 - Infiltração de água resultante de defeito de construção da estrutura da madeira.



Figura 2 - Observar a disposição das madeiras, sem nenhum critério técnico; a misturas de madeiras: escoras de eucalipto, madeiras de caixaria e itaúba; a argamassa ainda na escora que foi reutilizada; e a presença de infiltração de águas de chuva na madeira.

b.2.2 - Apodrecimento de algumas madeiras.



Figura 3 - Observar o apodrecimento da madeira. Referida desintegração avançada da madeira é devido à infiltração de água de chuva e o tipo de madeira inapropriado para este fim. Observar também a disposição da madeira, sem nenhum critério técnico.

b.2.3 - Utilização de madeiras inadequadas para estrutura de cobertura.

Para a utilização de peças de madeira empregadas em estruturas de telhados que são espécies de madeira serrada existem algumas bitolas comerciais, comuns de serem encontradas prontas no mercado, o que infelizmente não ocorreu no imóvel objeto.



Figura 4 - Observar a inexistência de dimensões comerciais de madeira, e o reaproveitamento de madeiras destinadas a uso temporário como escoramento e de caixaria.

b.2.4 - Inexistência de critérios técnicos na execução da estrutura de madeira da cobertura.

Não houve parâmetros relacionados com as posições de eixos de barras, nós, posição, dimensões da madeira.

Para que uma ligação trabalhe com a resistência definida pela norma brasileira é necessário que os elementos da ligação sejam distribuídos adequadamente, respeitando-se os espaçamentos entre os elementos e entre elementos, bordas, e extremidades.

O que ocorreu na obra em questão, foi um reaproveitamento de madeiras inadequadas para a estrutura da cobertura.



Figura 5 - Observar as madeiras utilizadas, a péssima execução do telhado, com a existência de pedaços pequenos de madeira que servem como apoio na estrutura da cobertura; assim como a presença de água na laje devido a infiltração existente

b.2.5 – Falhas de Gerenciamento e execução:

Houve falhas no gerenciamento e na execução da obra, assim como desobediências às normas técnicas, ausência ou precariedade de controle tecnológico, utilização de mão de obra sem qualificação.

As estruturas de madeira deveriam ser verificadas quanto à segurança para o estado limite de utilização. Não há critérios técnicos na execução da estrutura de madeira da cobertura do imóvel em questão.



Figura 6 - Inexistência de critérios técnicos na execução da estrutura de madeira da cobertura em questão.

b.2.6 –Deterioração das Madeiras:

Deterioração das madeiras utilizadas na estrutura do telhado inadequadamente, tanto em função do tipo da madeira como da forma que está executada a estrutura da cobertura.

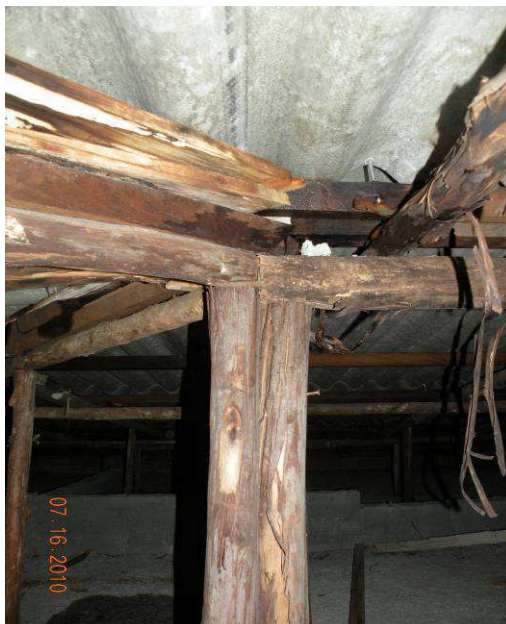


Figura 7 - Observar a deterioração das madeiras

b.3 –O tipo de madeira utilizado

Segundo a história, a madeira é um dos materiais de construção mais antigos utilizados pelo homem. A madeira é um produto vegetal que provem do lenho dos vegetais superiores como árvores e arbustos lenhosos

Que o tipo de madeira a ser utilizado na estrutura do telhado deveria ser da espécie Itaúba,

b.3.1 - Diferenças entre a utilização da madeira especificada e orçada com a madeira utilizada.

- A madeira Itaúba:

A madeira que estava no contrato era a Itaúba; que infelizmente não foi utilizada.

A identificação vulgar da madeira que deveria ser utilizada é Itaúba, que possui o nome científico de *Mezilaurus itauba*(meissn.) Taub., da família Lauraceae, também conhecida como Itaúba, Louro-Itaúba, Itaúba-vermelha, Itauba-amarela, Itaúba Abacate e Itaúba-preta; foi escolhida entre outras madeiras em função de ser uma espécie para o determinado emprego, que era fazer a estrutura de madeira da cobertura do telhado com segurança

Possui como zona de maior ocorrência em matas de terra firme em solo silico-argiloso, no Estado do Amazonas, região do rio Negro e no Estado do Pará, principalmente na região do rio Tocantins, estendendo-se ao norte do Amapá e Guianas, e ao sul no estado do Mato Grosso e Rondônia.

Como caracteres gerais informa-se que é uma madeira muito pesada, com o cerne amarelo-oliváceo; quando recém polido; textura média uniforme superfície irregularmente lustrosa e lisa ao tato; possui cheiro ligeiramente adocicado e gosto imperceptível.

A maior qualidade desta espécie denominada Itaúba é a durabilidade natural, que em condições adversas, possui alta resistência ao ataque de organismos xilófagos.

Outras qualidades da madeira Itaúba são a baixa retratibilidade em relação à densidade, possui de alta a média resistência mecânica e durabilidade alta.

As madeiras duras ou de lei são largamente utilizadas em construção, como suportes e vigas. .

Como principais aplicações citam-se o uso da madeira Itaúba em construções externas, como estruturas de pontes, dormentes, construção naval, em peças torneadas, moveis entre outras coisas.

Já o uso na construção civil é como vigas, ripas, caibros, tábuas e tacos para servir de assoalhos, marcos de portas e Janelas.

– A madeira que foi utilizada para a execução da estrutura de madeira da cobertura pela Construtora.

Constatou-se que a Construtora utilizou madeiras de baixa qualidade, aproveitando as madeiras utilizadas na caixaria da obra em questão e as escoras utilizadas anteriormente para escorar a laje. Tais afirmações são possíveis devido à existência de massas nas escoras e nas madeiras de caixaria pelo estado que se encontram.

Referidas madeiras que são utilizadas como escoras que são de eucaliptos e as madeiras de caixaria (para fazer as formas de vigas e pilares), que na sua maioria são de pinos, são madeiras empregadas em construções temporárias, em função da sua baixa resistência natural.

Ressalta-se que a presença de defeitos na madeira inadequada utilizada na estrutura de madeira para o imóvel em questão, dependendo da sua localização e da sua dimensão, provoca serias anomalias no comportamento físico-mecânico da peça.

Outra importante questão com relação à madeira é a umidade. A madeira é constituída por várias fibras que possuem paredes celulósicas hidrófilas. Quando existe umidade e esta umidade esta impregnada, ocorrem profundas alterações nas propriedades do material.

Além de a madeira ser inadequada para o fim que foi proposto pela Construtora, a péssima execução da estrutura de madeira, as colocações inadequadas das telhas de fibrocimento, a presença de furos em várias telhas, vieram contribuir para que ocorressem infiltrações generalizadas nas estruturas do telhado como já citado.

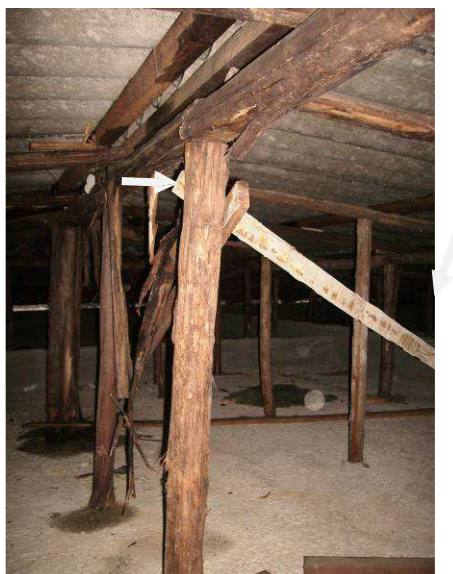


Figura 8 - Observar a argamassa ainda presença na escora que foi reutilizada.

- A estrutura de madeira.

A montagem deficiente das madeiras, deixando desníveis ou vazios entre as madeiras de diferentes espessuras e comprimentos; inexistindo um respeito às boas regras de engenharia.

Observa-se que muitas destas madeiras já estão com elevado nível de deterioração devido à qualidade da madeira, ao uso inadequado, e as infiltrações a que estão sujeitas.

b.4 –Danos ocorridos

Constatou-se uma diminuição considerável do patrimônio material, em função da utilização de madeira inadequada, assim como uma total inadequação estrutural da madeira da cobertura do imóvel em questão. Essa situação encontrada na data tende a se alterar em curto prazo, em função das péssimas condições da estrutura de madeira da cobertura do referido edifício.

Podem-se classificar os danos como continuativos, que correspondem aqueles em que uma parte afetada origina danos na parte seguinte, imediatamente justaposta, e assim por diante, ampliando continuamente os danos, e tendo a mesma origem. Se não for refeito todo o telhado, cita-se que não há possibilidade de correções, e sim será nova execução da estrutura do telhado e colocação de novas telhas de fibrocimento; esta edificação terá danos futuros que podem levar a inutilização total de todo o imóvel, até uma ruína da construção.

Os danos causados variam desde:

infiltrações devido a águas da chuva que penetram através da péssima cobertura do imóvel.

Em fortes chuvas, alguns pontos do imóvel, a água escorre, alagando algumas dependências.

Prejuízo a pintura do prédio objeto, na parte interna do prédio em questão, havendo uma desvalorização e uma constante manutenção em função da infiltração de água proveniente da estrutura da cobertura. Existência do risco de acidente elétrico devido à da água. Prejuízo à boa habitabilidade do imóvel.

b.5 –Conclusões

Conclui-se que o referido imóvel necessita de intervenções imediatas na estrutura da cobertura do imóvel, com nova execução de projeto da cobertura, com materiais adequados assim como um acompanhamento técnico rigoroso.

C – SEGUNDO ESTUDO DE CASO – MÁ EXECUÇÃO DE OBRA EM ESCOLA

A Empresa de Engenharia foi contratada para realização da obra conforme Edital de Concorrência, para fornecimento de material e mão de obra para reforma e ampliação da Escola, edificação térrea com área a reformar de 279,21m², área a ampliar de 267,27m², conforme as especificações contidas nos Projetos, Memoriais Descritivos e Planilha.



Figura 9 – Vista parcial do imóvel em Joinville.

c.1 –Análise sobre a execução da obra

c.1.1- Instalações provisórias:

O memorial descritivo solicitava que a empresa contratada providenciasse a estrutura necessária para abrigar materiais, documentos, projetos e alojamento dos funcionários com os sanitários, e local de aquecimento de marmitas. Foi solicitada também a proteção da obra com tapume de altura mínima de 2,00m nos limites de intervenção. no item Instalações provisórias contidas no Edital desta obra, o memorial descritivo solicitava que a empresa contratada providenciasse a estrutura necessária para abrigar materiais, documentos, projetos e alojamento dos funcionários com os sanitários, e local de aquecimento de marmitas; não ocorreu.

Conforme a NBR1367, Cantelro de obras tem como definição áreas destinadas a execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência.

c.1.2 – Estruturas metálicas e cobertura

Conforme Memorial Descritivo (folha) as estruturas metálicas e cobertura devem seguir:

c.1.2.1- Estrutura

Na Estrutura são importantes o calculo da estrutura, o detalhamento em projeto, a fabricação, o transporte e a execução da estrutura metálica.

Informa-se que os tipos de aço comumente utilizados em estruturas metálicas, são determinados pelas características geométricas de figuras planas que são às seções transversais das peças estruturais.

O sistema estrutural é composto por esforços, que são as cargas, esforços, deformações. As Cargas são as forças externas que atuam sobre um determinado sistema estrutural. Os Esforços são as forças desenvolvidas internamente no corpo e que tendem a resistir às cargas. Já as Deformações são as mudanças das dimensões geométricas e da forma do corpo solicitado pelos esforços.

Para se verificar os esforços resultantes das aplicações das cargas, assim como as deformações provocadas por elas, as estrutura deverá ter resistência suficiente para suportar essas cargas e suas combinações e manter as deformações plásticas dentro de padrões determinados.

Essas cargas ou ações atuantes sobre as estruturas, são classificadas em permanentes como seguem:

O peso próprio dos elementos que fazem parte da estrutura.

O peso próprio de todos os elementos de construção permanentemente suportados pela estrutura, revestimentos e acabamentos.

E o peso próprio de instalações, acessórios e equipamentos permanentes.

Recomenda-se em função da localização de Joinville, sujeita a ventos fortes que seja revisada a estrutura da cobertura, assim como seja feita uma manutenção periódica na estrutura metálica, consultando-se as Normas Brasileiras. Seguem algumas normas importantes para a revisão e manutenção da estrutura:

NB 14 (NBR 8800) – Projeto e Execução de Estruturas de Aço de Edifícios

Assim como recomenda-se revisar projetos e futuras ações em observância as Normas Técnicas complementares:

NBR 14323 – Dimensionamento para Estruturas de Aço de Edifícios em Situação de Incêndio.

NBR 14432 – Exigências de Resistência ao Fogo de Elementos Construtivos de edificações.

NBR 08681 – Ações e Segurança nas estruturas.

NBR 6120 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações.

NBR 6123 – Forças Devido ao Ventos em Edificações.



Figura 10 – Vista parcial da cobertura. Recomenda-se que o calculista estrutural e de execução efetue uma revisão nas estruturas metálicas da cobertura.

c.1.2.2- Cobertura:

Conforme o memorial descritivo presente nos Autos:

“A cobertura será executada em telhas de fibrocimento ondulado espessura 6mm inclusive elementos de fixação.”

Cita a NBR 7581, item 4.3.4 As telhas não devem apresentar trincas, quebras, caroços ou remendos.

Segundo o guia técnico de montagem da Brasilit informa os métodos dos cantos cortados: Para evitar o remonte de quatro espessuras, os cantos das telhas intermediárias deverão ser cortados em diagonal (veja esquema abaixo). O corte de canto é obrigatório, pois evita o surgimento de frestas, que possibilitam a entrada de luz e água, além de evitar deformações nas telhas.

Observou esta signatária que o corte de canto não ocorre em muitas peças, assim como há a perfuração para a colocação do parafuso, mas não há o parafuso.

Gentileza reportar-se as próximas imagens.

ESQUEMA DE MONTAGEM:

- A montagem deve ser iniciada do beiral para o ponto alto do telhado (cumeeira).
- As águas opostas devem ser montadas simultaneamente, no sentido contrário aos ventos predominantes.



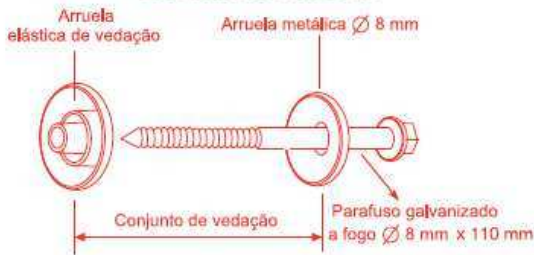
Métodos dos cantos cortados:

- Para evitar o remonte de quatro espessuras, os cantos das telhas intermediárias deverão ser cortados em diagonal (veja esquema abaixo). **O corte de canto é obrigatório**, pois evita o surgimento de frestas, que possibilitam a entrada de luz e água, além de evitar deformações nas telhas.

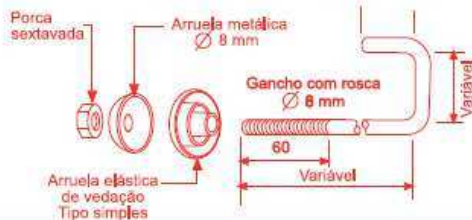


FIXAÇÃO:

Estrutura de madeira



Estrutura metálica ou de concreto



LARGURA = 0,92 m		
Condições	Cumeiras e telhas de beirais	Demais telhas
Cobertura em condições normais		
Cobertura em zonas expostas a vento de grande intensidade		
Cobertura com recobrimento lateral de 1 1/4 onda, (Somente 6 mm)		
LARGURA = 1,10 m		
Condições	Cumeiras e telhas de beirais	Demais telhas
Cobertura em condições normais		
Cobertura em zonas expostas a vento de grande intensidade		
Cobertura com recobrimento lateral de 1 1/4 onda, (somente 6 mm)		

V Parafuso ou gancho com rosca
 □ Gancho chato

* Sistema de fixação mais indicado para os locais onde há deposição de materiais em forma de fibras ou em pó como por exemplo: indústrias têxteis, granjeiros, depósitos de ração, etc.

Figura 11 – Acesso ao site <http://www.brasilit.com.br/pdf/guia-tecnico-de-montagem-telhas-de-fibrocimento.pdf>, na data de 13/05/2013.



Figura 12 – Vista parcial da cobertura. Observar os ganchos fixadores das telhas de fibrocimento não utilizados e deixados na cobertura.



Figura 13 – Observar a inexistência de parafusos para fixação das telhas.



Figura 14 – Vista parcial do telhado, observar a existência de telhas de fibrocimento quebradas.



Figura 15 – Vista parcial do telhado na data da perícia.



Figura 16 – Observar o estado da telha de fibrocimento mais antiga e a telha de fibrocimento nova.



Figura 17 – Observar a inexistência da limpeza dos resíduos na cobertura com telhas de fibrocimento. Observar o desalinhamento das telhas.



Figura 18 – Observar a existência de um espaço entre as telhas e o rufo.



Figura 19 – Cita-se o pouco espaço para o escoamento das águas da chuva.

c.2- Calhas

Informa o memorial descritivo que:

“As calhas de cobertura serão executadas em chapas de alumínio com espessura de 0,7mm, fixadas com suportes em alumínio natural.”.

Cita-se que a NBR10.844 no item 3.7 Calha de beiral é a Calha instalada na linha de beiral da cobertura.

Cita ainda a Norma 10.844 no item 4.2 instalações de drenagem de águas pluviais 4.2.1, que as calhas devem ser projetadas de modo a obedecer à seguinte exigência: c) permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação;



Figura 20 – Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação



Figura 21 – Na cobertura da torre da caixa d'água observar que o rufo entre a alvenaria e a telha de fibrocimento não acompanha o formato da telha de fibrocimento como a crista e a cava. Este espaço ou abertura facilita a penetração de águas de chuva.



Figura 22 – Observar a infiltração de águas de chuva pela parede.

c.3 –Instalações Prediais:

Conforme a NBR 05626, item 3.12 construtor: Agente interveniente no processo de construção de um edifício, responsável pelo produto em que o mesmo se constitui e, conseqüentemente, pela instalação predial de água fria, respondendo, perante o usuário, pela qualidade da instalação predial de água fria.

Consta na supracitada Norma, no item 6 Execução, 6.1 Condições gerais, 6.1.1 a execução da instalação predial de água fria deve ser levada a efeito em conformidade com o respectivo projeto. Eventuais alterações que se mostrem necessárias durante a execução devem ser aprovadas pelo projetista e devidamente registradas em documento competente para tal fim.

Já no item 6.1.2 a execução da instalação predial de água fria deve ser feita por instalador legalmente habilitado e qualificado.

Constatou-se que não há local para a mangueira de despejo de águas já utilizadas na máquinas de lavar roupas. O Adaptador para Máquina de Lavar Roupas é indicado para fazer o correto acoplamento da mangueira de despejo das máquinas de lavar roupa com a saída de esgoto. Constatou-se um improvisado nas instalações para a utilização da máquina de lavar roupas. Seguem imagens da área de serviço.



Figura 23 – Constatou-se que não há tubulação para a saída da água da máquina de lavar roupa, na área de serviço.

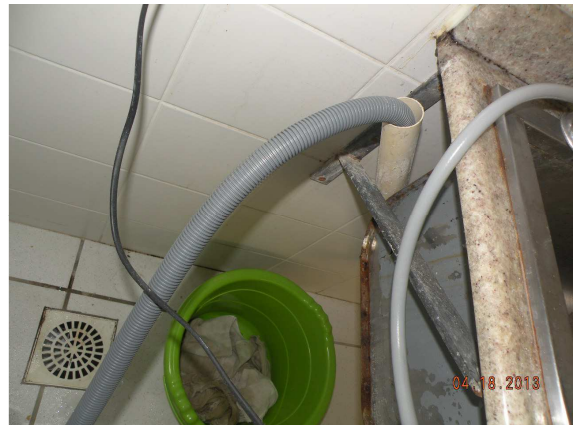


Figura 24 – Observar que não há tubulação para a máquina de lavar roupas, conforme solicitação em projeto.

c.4 – Esquadrias metálicas e de madeira

c.4.1 - Esquadrias metálicas: Observou-se como maior destaque a péssima colocação das esquadrias.



Figura 25 – Detalhe entre a parede e a esquadria.



Figura 26 – Detalhe entre a parede e a esquadria

c.4.2 - Esquadrias de madeira: divergem do edital

“As esquadrias de madeira deverão ser de excelente qualidade, seca, isenta de defeitos, empenamento, descolamento, rachaduras, lascas ou nós. As portas serão em madeira semi0oca, de abrir, dimensões conforme projeto, externamente lisa, compostas por lâminas de madeira Angelim Pedra, Canela ou similar, de acabamento de primeira qualidade, próprias para pintura e com tratamento anticupim. O enquadramento do núcleo da folha de porta será composto por montantes verticais e horizontais em madeira de lei, os quais deverão possuir largura adequada a instalação de fechaduras e fixação dos parafusos das dobradiças na madeira.

Os caixilhos serão em madeira de lei maciça, nas dimensões discriminadas em projeto, largura conforme parede acabadas, espessura da folha de porta. Deverão ser fixados em espuma rígida de poliuretano, com aplicação mínima de 3 pontos em cada lateral e 1 ponto na parte superior. As vistas serão em madeira de lei, em ambos os lados, com espessura mínima de 1,2cm e largura mínima de 8cm.

As fechaduras dos sanitários, serão em latão com acabamento acetinado, com tranqueta. Nas salas serão instaladas fechaduras com roseta e acabamento cromo acetinados, da marca La Font ou Imab. Deverão ser fornecidas completas, inteiramente novas, em perfeitas condições de acabamento e funcionamento. As dobradiças das portas de madeira deverão possuir dimensionamento compatível com a solicitação a que serão submetidas. Serão em aço inoxidável, da marca La Fonte, Pado, Mercúrio, Fama, Brasil ou similar. A instalação destes itens deverá ser esmerada, de tal forma que os rebaixos, encaixes para fechaduras e dobradiças, deverão ser coincidentes com a forma das ferragens. Serão empregadas para fixação parafusos de igual acabamento e material das dobradiças.



Figura 27 – Estado das ferragens das portas.



Figura 28 – Observar a falta de acabamento na porta.



Figura 30 – Observar a má colocação das torneiras nos banheiros.

c.4.3 – Paredes e divisórias

Observou-se que a alvenaria que foi executada é de vedação, utilizada em separação de ambientes, para fechamento de áreas sob estruturas; sendo necessário cuidado básicos para o seu dimensionamento e estabilidade.

Conforme Memorial Descritivo as paredes e divisórias deverão seguir tais itens:

“Deverá ser rigorosamente respeitado as posições e dimensões das paredes constantes no projeto arquitetônico, cada face será revestida com reboco de no mínimo 15mm e quando ocorrer revestimento cerâmico mais 10mm por face revestida.”

“As paredes serão construídas em alvenaria de tijolos cerâmicos furados, assentados com argamassa de cimento, cal hidratada e areia média (limpa) no traço 1:2:8 (cimento, cal e areia). A espessura das juntas será de no máximo 15mm (quinze milímetros), tanto no sentido vertical quanto horizontal. As fiadas deverão estar perfeitamente travadas, alinhadas, niveladas e aprumadas e quando sobre baldrame, serão iniciados depois de decorridas 48 horas da aplicação dos impermeabilizantes asfálticos.”

“Na união de alvenarias com vigas, lajes e pilares deverá ser executado chapisco com adesivo PVA, no traço 1:3, a fim de proporcionar maior aderência.”

“As tubulações elétricas e hidráulicas, quando embutidas na alvenaria, deverão permitir um recobrimento mínimo de 15mm, sem contar o reboco.”



Figura 31 – Constata-se que não há travamento entre os tijolos.



Figura 32 – Tubulação elétrica fora do eletroduto e sem estar embutida.



Figura 33 – Observar os espaçamentos entre os tijolos, assim como a falta de argamassa.



Figura 34 – Vista geral de uma das paredes, no local onde fica a caixa d'água.

D – TERCEIRO ESTUDO DE CASO – GEMINADOS

Neste estudo de caso apresenta-se 03 geminados que tiveram a contratação de uma empresa de engenharia para executar as obras.

Informações simples de como a executar uma fundação e amarração de tijolos entre paredes e os muros, assim como a execução de uma tubulação para destino final das águas pluviais, quantidade de argamassa de assentamento de elementos pré-moldados, execução de vigas e pilares nas paredes de muros altos e a obediência a legislação municipal com relação aos recuos permitidos; podem ser supervisionados pelo engenheiro que executa a obra. A seguir apresenta-se imagens de problemas constatados em três geminados:



Figura 35 - Vista frontal do geminado que se localiza no meio. Observar as fissuras existentes entre a casa e o muro; e as fissuras existentes entre as paredes divisórias.



Figura 36 - Efetuar o reforço na fundação, demolir e refazer a alvenaria entre o muro e a casa dos fundos será necessário.



Figura 37 - Cita-se que a tubulação de águas pluviais descem no piso cerâmico nos fundos do imóvel.



Figura 38 - Observar a trinca existente na divisa do ultimo geminado, no fundos do geminado.



Figura 39- Observar o descolamento das molduras existentes.



Figura 40 - A parede de divisa entre os geminados e após o término da construção deve ter 1,50 metros pela legislação municipal, e conforme projeto; e no local está com 62,80 cm.



Figura 41 - Observar as trincas entre o muro e a parede de divisa do 1º e o 2º geminado.

E - CONCLUSÃO FINAL

Muitos dos problemas que ocorrem em obra são devido a falta de conhecimento do pessoal que ali labuta, e da falta de vistoria por profissional habilitado.

Manter um diário de obra, com informações sobre todas as situações, problemas e soluções são recomendados.

Informa-se que explicações em obra para o pessoal que não possui conhecimentos sobre estática, assim como agem os esforços que são submetidos os materiais utilizados, como por exemplo: o comportamento de uma viga, lajes em balanço, o sentido correto da armadura conforme projeto entre outras coisas.

Detalhes de execução de obra são importantes porque enfatizam as diferentes necessidades, como por exemplo: de espaçamento entre a forma e a ferragem na hora da concretagem, a necessidade de vibrar o concreto ao coloca-lo nas vigas, pilares e lajes, detalhes estes que irão resultam em boa qualidade na obra.

Já em muitas obras encontram-se muitos profissionais como carpinteiros, pedreiros que são excelentes profissionais, que aliados aos conhecimentos de engenharia podem resultar em ótimos trabalhos.

Os projetos para terem sucesso na execução devem ser ricos em detalhes, pensando na execução e no local onde vai ser aplicado, procurando facilitar a interpretação do projeto.

Instituir uma ordem hierárquica na obra visando fiscalizar os executantes de cada uma das muitas tarefas existentes na obra é de suma importância.

Recomenda-se uma execução de obra com conhecimentos técnicos aliados as recomendações das Normas Brasileiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT - Normas Brasileiras –NBR 13.752, NBR 15.575, NBR 5674, NBR 7581, NBR 08681, NBR 6123, NBR 1367, NBR 7190, NBR 10844, NBR 05626.
- BENITE, Odair Martins. A perícia em ações reais imobiliárias. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1993
- Engenharia Legal –Teoria e Prática Profissional - São Paulo, 1999 – editora :Pini.
- FIKER, José ; MEDEIROS junior, Joaquim da R. – A Perícia Judicial – São Paulo, 1996 – Pini.
- Inspeção Predial – A saúde dos edifícios - IBAPE SP -2012
- IBAPE SÃO PAULO. *Inspeção Predial – A saúde dos edifícios*. São Paulo, Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. 2012.
- MEDEIROS JUNIOR, Joaquim da Rocha. A Perícia Judicial. São Paulo: Pini, 1996.
- MENDONÇA, Marcelo Corrêa. Engenharia Legal –Teoria e Prática Profissional - São Paulo : Pini, 1999.
- RIPPER, Ernesto. Como evitar erros na construção. São Paulo: Pini, 1984.
- ROCHA, Isa de Oliveira, cita que sua obra: A industrialização de Joinville, SC. Da gênese às exportações. 1997. P. 60
- STIAMIGLIO, Adriano et. al. Manual de Educação Ambiental de Joinville – Joinville, ed. Letradágua, 2005. p. 65, Joinville
- TERNES, Apolinário, na obra: Joinville, a construção da cidade. Santa Catarina: Bartira Gráfica e Editora S/A, 2001.
- TERNES, Apolinário. História de Joinville : uma abordagem crítica. Joinville, 1981.
- VERÇOSA, Enio Jose. Patologia das edificações. Porto Alegre: Editora Sagra, 1991.